

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-325412  
(P2002-325412A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 21/24

識別記号

F I  
H 0 2 K 21/24

テーマコード\*(参考)  
M 5H621  
G

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-127883(P2001-127883)

(22)出願日 平成13年4月25日(2001.4.25)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 河島 裕

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72)発明者 宇仁菅 繁

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(74)代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外1名)

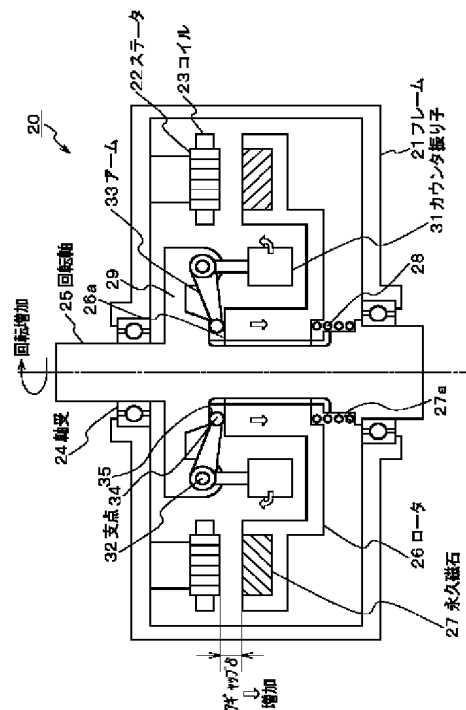
Fターム(参考) 5H621 AA03 BB07 JK15 JK17 PP02  
PP03

(54)【発明の名称】 アキシアルギャップ型電動機、発電機および電動発電機

(57)【要約】

【課題】 回転数に応じて電動機の損失等が増加することがない、アキシアルギャップ型電動機を提供する。

【解決手段】 磁石27を有するロータ26と、コイル23を有するステータ22とを備えたアキシアルギャップ型電動機20であって、前記磁石と前記コイルの間には、エアギャップδが設けられ、前記ロータは、前記ロータの回転に応じて、前記エアギャップが変化するように移動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁石を有するロータと、  
 コイルを有するステータとを備えたアキシャルギャップ型電動機であって、  
 前記磁石と前記コイルの間には、エアギャップが設けられ、  
 前記ロータは、前記ロータの回転に応じて、前記エアギャップが変化するように移動するアキシャルギャップ型電動機。

【請求項2】 請求項1記載のアキシャルギャップ型電動機において、  
 前記ロータは、前記ロータの回転に伴う遠心力の作用により移動するアキシャルギャップ型電動機。

【請求項3】 請求項2記載のアキシャルギャップ型電動機において、  
 前記ロータは、前記ロータの回転に伴う遠心力により前記ロータの回転軸の半径方向外側に振れる振り子により前記遠心力が前記ロータの前記回転軸の軸線方向の力に変換されてなる力の作用により、移動するアキシャルギャップ型電動機。

【請求項4】 磁石を有し回転軸を中心として回転するロータと、  
 コイルを有するステータと、  
 前記回転軸と同心円状に設けられた支持部と、  
 前記支持部に対し揺動自在に設けられたカウンタ振り子と、  
 前記カウンタ振り子に機械的に接触され前記カウンタ振り子の揺動に応じて前記ロータを前記回転軸の軸線方向に押圧する押圧部と、  
 前記押圧部による押圧の向きと逆向きに前記ロータを付勢する付勢部とを備えたアキシャルギャップ型電動機であって、  
 前記磁石と前記コイルの間には、前記回転軸の軸線に沿う方向にエアギャップが設けられ、  
 前記ロータは、前記ロータの回転に伴う前記カウンタ振り子の揺動に応じて前記押圧部により押圧されたときに、前記付勢部による付勢力に抗して前記押圧部による押圧の向きに動くことにより、前記エアギャップが変化するように移動するアキシャルギャップ型電動機。

【請求項5】 磁石を有するロータと、  
 コイルを有するステータとを備えたアキシャルギャップ型発電機であって、  
 前記磁石と前記コイルの間には、エアギャップが設けられ、  
 前記ロータは、前記ロータの回転に応じて、前記エアギャップが変化するように移動するアキシャルギャップ型発電機。

【請求項6】 磁石を有するロータと、  
 コイルを有するステータとを備えたアキシャルギャップ型電動発電機であって、

前記磁石と前記コイルの間には、エアギャップが設けられ、

前記ロータは、前記ロータの回転に応じて、前記エアギャップが変化するように移動するアキシャルギャップ型電動発電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アキシャルギャップ型電動機、発電機および電動発電機に関し、特に、例えば、超電導磁気軸受により浮上したフライホイールに回転力としてのエネルギーを入出力するときには好適なアキシャルギャップ型電動発電機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、超電導磁気浮上装置には、アキシャルギャップ型電動発電機が用いられることがある。このアキシャルギャップ型電動発電機は、電力を回転エネルギーの形で貯蔵するために、電動機として、超電導磁気軸受により浮上し非接触状態のフライホイールを高速回転させるとともに、電力を取り出すときには発電機として、フライホイールの回転エネルギーから電力を生成する。

【0003】また、アキシャルギャップ型電動機は、広く一般に用いられている。その一例である特開平8-182295号公報に記載のアキシャルギャップ型電動機は、例えば、レーザプリンタ、バーコードスキャナ、ファクシミリ等の機器が備える光走査系のポリゴンミラーを駆動するために用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】図3に、従来一般のアキシャルギャップ型電動発電機（電動機、発電機）を示す。図3に示すように、従来一般のアキシャルギャップ型電動機および電動発電機では、磁石11を有するロータ12と、コイル13を装着したステータ14のエアギャップδが一定であった。

【0005】このことから、アキシャルギャップ型電動機では、コイル13に作用する磁界の強さが一定となり、各回転数における負荷側の要求トルクに対し、励磁値の過不足が発生し、電動機の損失増加や駆動回路にあるインバータのような電力変換器の損失が増加し、電動機の温度上昇や効率低下の原因となっていた。

【0006】さらに、アキシャルギャップ型電動発電機が発電機として用いられるときには、ロータ回転数の変化によって出力電圧が変わることから、その出力電圧を一定にするため、出力回路に電圧調整装置（AVR：Automatic Voltage Regulator）が不可欠となっていた。

【0007】回転数に応じて電動機の損失等が増加することがない、アキシャルギャップ型電動機が望まれている。回転数に応じて、コイルに作用する磁界の強さが変動することで、電動機の損失等が増加することがない、

アキシシャルギャップ型電動機が望まれている。発電機として用いられるときに、ロータ回転数の変化による出力電圧の変動を最小限に抑えることのできる、アキシシャルギャップ型発電機が望まれている。電動機として回転数に応じて電動機の損失等が増加することがないとともに、発電機としてロータ回転数の変化による出力電圧の変動を最小限に抑えることのできる、アキシシャルギャップ型電動発電機が望まれている。

【0008】なお、特開平8-80019号公報には、出力特性を調整することが可能なモータとして以下のモータが記載されている。軸方向に傾斜した半円錐状とした磁石を有するロータと、端面がこのロータと均一なエアギャップを保つように傾斜したコイルを装着したステータと、前記ロータの軸に設けたバネとを備え、負荷による軸方向の加重と前記バネの反発力とが平衡する位置にロータが位置することによって、前記エアギャップの大きさを調整するモータである。

【0009】特開平9-331660号公報には、ステータとロータとの間のギャップを制御して所要のトルク特性を得ることが出来るギャップ制御型モータとして、次のものが記載されている。回転自在に支持されたロータと、それぞれ前記ロータの外周面を臨むように前記ロータの周囲に配置された複数のステータと、前記複数のステータをそれぞれ前記ロータの外周面に対して前進／後退させるための移動手段と、前記ロータの出力トルクを検出するトルク計と、前記トルク計により検出された出力トルクが所定値となるように前記移動手段により前記複数のステータを移動させるコントローラとを備えたものである。

【0010】特開平8-298737号公報には、回転電機の固定子構造として、補助極歯の回転磁極に対向する面を回転磁極の内周面に沿って円弧状に形成し、回転磁極と補助極歯間のギャップを回転方向に対してコントロールする（ギャップを変化させることによりコギングトルク／トルクリップルの改善効果も生まれる）旨が記載されている。

【0011】本発明の目的は、回転数に応じて電動機の損失等が増加することがない、アキシシャルギャップ型電動機を提供することである。本発明の他の目的は、回転数に応じて、コイルに作用する磁界の強さが変動することで、電動機の損失等が増加することがない、アキシシャルギャップ型電動機を提供することである。本発明の更に他の目的は、発電機として用いられるときに、ロータ回転数の変化による出力電圧の変動を最小限に抑えることのできる、アキシシャルギャップ型発電機を提供することである。本発明の更に他の目的は、電動機として回転数に応じて電動機の損失等が増加することがないとともに、発電機としてロータ回転数の変化による出力電圧の変動を最小限に抑えることのできる、アキシシャルギャップ型電動発電機を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中の請求項対応の技術的事項には、括弧（ ）つき、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、請求項対応の技術的事項と実施の複数形態のうちの少なくとも一つの形態の技術的事項との一致・対応関係を明白にしているが、その請求項対応の技術的事項が実施の形態の技術的事項に限定されることを示すためのものではない。

【0013】本発明のアキシシャルギャップ型電動機は、磁石（27）を有するロータ（26）と、コイル（23）を有するステータ（22）とを備えたアキシシャルギャップ型電動機（20）であって、前記磁石（27）と前記コイル（23）の間には、エアギャップ（ $\delta$ ）が設けられ、前記ロータ（26）は、前記ロータ（26）の回転に応じて、前記エアギャップ（ $\delta$ ）が変化するように移動する。

【0014】本発明のアキシシャルギャップ型電動機（20）において、前記ロータ（26）は、前記ロータ（26）の回転に伴う遠心力の作用により移動する。

【0015】本発明のアキシシャルギャップ型電動機（20）において、前記ロータ（26）は、前記ロータ（26）の回転に伴う遠心力により前記ロータ（26）の回転軸（25）の半径方向外側に振れる振り子（31）により前記遠心力が前記ロータ（26）の前記回転軸（25）の軸線方向の力に変換されてなる力の作用により、移動する。

【0016】本発明のアキシシャルギャップ型電動機（20）は、磁石（27）を有し回転軸（25）を中心として回転するロータ（26）と、コイル（23）を有するステータ（22）と、前記回転軸（25）と同心円状に設けられた支持部（29）と、前記支持部（29）に対し揺動自在に設けられたカウンタ振り子（31）と、前記カウンタ振り子（31）に機械的に接触され前記カウンタ振り子（31）の揺動に応じて前記ロータ（26）を前記回転軸（25）の軸線方向に押圧する押圧部（34）と、前記押圧部（34）による押圧の向きと逆向きに前記ロータ（26）を付勢する付勢部（28）とを備えたアキシシャルギャップ型電動機（20）であって、前記磁石（27）と前記コイル（23）の間には、前記回転軸（25）の軸線に沿う方向にエアギャップ（ $\delta$ ）が設けられ、前記ロータ（26）は、前記ロータ（26）の回転に伴う前記カウンタ振り子（31）の揺動に応じて前記押圧部（34）により押圧されたときに、前記付勢部（28）による付勢力に抗して前記押圧部（34）による押圧の向きに動くことにより、前記エアギャップ（ $\delta$ ）が変化するように移動する。

【0017】本発明のアキシシャルギャップ型発電機（20）は、磁石（27）を有するロータ（26）と、コイル（23）を有するステータ（22）とを備えたアキシ

ャルギャップ型発電機(20)であって、前記磁石(27)と前記コイル(23)の間には、エアギャップ(δ)が設けられ、前記ロータ(26)は、前記ロータ(26)の回転に応じて、前記エアギャップ(δ)が変化するように移動する。

【0018】本発明のアキシャルギャップ型電動発電機(20)は、磁石(27)を有するロータ(26)と、コイル(23)を有するステータ(22)とを備えたアキシャルギャップ型電動発電機(20)であって、前記磁石(27)と前記コイル(23)の間には、エアギャップ(δ)が設けられ、前記ロータ(26)は、前記ロータ(26)の回転に応じて、前記エアギャップ(δ)が変化するように移動する。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明のアキシャルギャップ型電動発電機の一実施形態を説明する。

【0020】図1は、本発明のアキシャルギャップ型電動発電機の第1実施形態を示す側断面図である。まず、第1実施形態のアキシャルギャップ型電動発電機20の構成について説明する。

【0021】アキシャルギャップ型電動発電機20は、フレーム21と、フレーム21の内側上面に固設されたステータ22と、ステータ22に巻回されたコイル23と、フレーム21に対して軸受24を介して回転自在に支持された回転軸25と、ロータ26と、ロータ26に固定された永久磁石27と、を備えている。

【0022】ロータ26は、回転軸25に対してスプラインまたはキーによって取り付けられている。これにより、回転軸25とロータ26との間での回転トルクの伝達はなされるが、ロータ26は、回転軸25に対して回転軸25の軸線方向(上下方向)には移動可能のように構成されている。

【0023】ロータ26の下面と、回転軸25の段部27aとの間には、圧縮された状態のバネ28が設けられている。これにより、ロータ26は、バネ28により常時、上向きに付勢されている。

【0024】フレーム21の内部において、回転軸25の上部には、回転軸25の軸中心から同心円状に拡張するように設けられた円板部29が設けられている。円板部29の外周部には、複数のカウンタ振り子31が円板部29の周方向等間隔均等に配置されている。カウンタ振り子31は、円板部29に対し、支点32の位置で吊下げられた状態で取り付けられ、支点32を中心として回転軸25の半径方向外側および内側に揺動自在とされている。支点32には、支点32を中心として揺動するカウンタ振り子31と一体的に動くアーム33が取り付けられている。アーム33の先端部34は、支点32を中心として円弧状に移動する。

【0025】アーム33の先端部34は、ロータ26が回転していない状態において、バネ28によって付勢さ

れたロータ26の内側上面26aによって上向きに押圧されている。内側上面26aによって押圧された先端部34は、円板部29の下面側に設けられた段部35と、内側上面26aとの間に挟持された状態で支持されている。

【0026】次に、アキシャルギャップ型電動発電機20の動作について説明する。

【0027】アキシャルギャップ型電動発電機20が発電機または電動機として動作するとき、ロータ26の回転数が増加すると、遠心力によりカウンタ振り子31が支点32を中心として回転軸25の半径方向外向きに振れる。遠心力により、カウンタ振り子31が振れたとき、アーム33の先端部34がロータ26の内側上面26aを下向きに押圧する。このとき、ロータ26は、バネ28による付勢力に抗して下向きに下がり、その結果、ロータ26の永久磁石27と、ステータ22のコイル23の間のエアギャップδが大きくなる。

【0028】従来一般のアキシャルギャップ型電動発電機が発電機として動作しているときには、ロータの回転数の増加に伴い、出力電圧が増加する傾向に進むところを、本実施形態のアキシャルギャップ型電動発電機20では、ロータ26の回転数の増加に伴いエアギャップδが大きくなり、コイル23に作用する界磁力が小さくなることで、出力電圧の変動が最小限に抑えられる。その結果、電圧調整装置(AVR)による出力電圧の調整幅を従来に比べて小さくすることができる。

【0029】また、従来一般のアキシャルギャップ型電動発電機が電動機として動作しているときには、ロータの回転数の増加に伴い鉄損が大きくなる傾向に進むところを、本実施形態のアキシャルギャップ型電動発電機20では、ロータ26の回転数の増加に伴いエアギャップδが大きくなり、コイル23に作用する界磁力が小さくなることで、鉄損の増加を抑えることができる。

【0030】アキシャルギャップ型電動発電機20が電動機として動作するときには、前述のように、ロータ26の回転数が上がると、コイル23に作用する界磁力が小さくなることから、ロータ26の回転始動時に比べ、出力トルクが小さくなる傾向にある。

【0031】ここで、アキシャルギャップ型電動発電機(または電動機)が、電気自動車またはいわゆるハイブリッドカーに用いられる場合には、タイヤの回転数に相当するロータの回転数の増加に連れて、タイヤを駆動するための回転トルクが多少小さくなくても、その車を駆動する上で大きな問題は生じない。上記のように、ロータ26の回転数の増加に連れて出力トルクが小さくなる傾向にあるアキシャルギャップ型電動発電機20(またはアキシャルギャップ型電動発電機20と同じ構造の電動機)は、電気自動車またはいわゆるハイブリッドカーのように、回転数の増加に連れて必要なトルクが少なくても足りる負荷に適用することが適している。

【0032】次に、図2を参照して、第2実施形態について説明する。

【0033】まず、第2実施形態のアキシアルギャップ型電動機40の構成について説明する。

【0034】アキシアルギャップ型電動機40は、フレーム41と、フレーム41の内側下面に固設されたステータ42と、ステータ42に巻回されたコイル43と、フレーム41に対して軸受44を介して回転自在に支持された回転軸45と、ロータ46と、ロータ46に固定された永久磁石47と、を備えている。

【0035】ロータ46は、回転軸45に対してスプラインまたはキーによって取り付けられている。これにより、回転軸45とロータ46との間での回転トルクの伝達はなされるが、ロータ46は、回転軸45に対して回転軸45の軸線方向(上下方向)には移動可能なように構成されている。

【0036】ロータ46の下面と、回転軸45の段部47aとの間には、圧縮された状態のバネ48が設けられている。これにより、ロータ46は、バネ48により常時、上向きに付勢されている。

【0037】フレーム41の内部において、回転軸45の上部には、回転軸45の軸中心から同心円状に拡張するように設けられた円板部49が設けられている。円板部49の外周部には、複数のカウンタ振り子51が円板部49の周方向等間隔均等に配置されている。カウンタ振り子51は、円板部49に対し、支点52の位置で吊下げられた状態で取り付けられ、支点52を中心として回転軸45の半径方向外側および内側に揺動自在とされている。支点52には、支点52を中心として揺動するカウンタ振り子51と一体的に動くアーム53が取り付けられている。アーム53の先端部54は、支点52を中心として円弧状に移動する。

【0038】アーム53の先端部54は、ロータ46が回転していない状態において、バネ48によって付勢されたロータ46の内側上面46aによって上向きに押圧されている。内側上面46aによって押圧された先端部54は、円板部49の下面側に設けられた段部55と、内側上面46aとの間に挟持された状態で支持されている。

【0039】次に、アキシアルギャップ型電動機40の動作について説明する。

【0040】アキシアルギャップ型電動機40が動作するとき、ロータ46の回転数が増加すると、遠心力によりカウンタ振り子51が支点52を中心として回転軸45の半径方向外向きに振れる。遠心力により、カウンタ振り子51が振れたとき、アーム53の先端部54がロータ46の内側上面46aを下向きに押圧する。このとき、ロータ46は、バネ48による付勢力に抗して下向きに下がり、その結果、ロータ46の永久磁石47と、ステータ42のコイル43の間のエアギャップ $\delta$ が小

さくなる。

【0041】アキシアルギャップ型電動機40が動作するときには、ロータ46の回転数が増加すると、エアギャップ $\delta$ が小さくなり、コイル43に作用する界磁力が大きくなることから、ロータ46の回転始動時に比べ、出力トルクが大きくなる傾向にある。

【0042】ここで、アキシアルギャップ型電動発電機(または電動機)が、ポンプに用いられる場合には、ポンピング動作に相当するロータの回転数の増加に連れて、ポンピングするための回転トルクは小さくなくてはならない。上記のように、ロータ46の回転数の増加に連れて出力トルクが大きくなる傾向にあるアキシアルギャップ型電動機40は、ポンプのように、回転数の増加に連れて大きなトルクを必要とする負荷に適用することが適している。

【0043】以上説明したように、第1または第2実施形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。

【0044】第1実施形態によれば、ロータの回転数の変化によらず発電機の出力電圧が一定となるため、出力回路の電圧調整装置の省略または簡略化が可能となり、コスト低減や高効率化が図れる。特に、第1実施形態のアキシアルギャップ型電動発電機が超電導磁気浮上装置に用いられた場合には、フライホイールに回転エネルギーとして貯蔵された電力を出力する際に、ロータの回転数が本質的に変化(時間の経過と共に減少)する。また、同様に、第1実施形態が風力発電機に用いられた場合にも、ロータの回転数は風力に応じて常時変動する。さらに、第1実施形態がハイブリッドカーに用いられ、制動時に余分となった回転エネルギーから発電する場合にも、その回転エネルギー(回転数)は運転状態によって異なる。第1実施形態は、上記のように、通常運転(発電)状態時に入ってもロータの回転数が本質的に変化する場合に、特に効果がある。

【0045】第1および第2実施形態によれば、各ロータ回転数に対する励磁値が必要値に対して適正値となるため、電動機の鉄損や駆動用電動機変換装置の損失が減少し、発熱低下や効率が向上する。

【0046】通常一般の電動機では、一般に回転数が増加すると鉄損が大きくなる。これに対し、第1実施形態のアキシアルギャップ型電動発電機が電動機として用いられる場合には、回転数が増加すると、ステータのコイルとロータの永久磁石との間のエアギャップが大きくなるため、コイルに作用する界磁力が小さくなり、鉄損を減らすことができる。

【0047】第1および第2実施形態では、ロータの回転数に応じてまたは比例して、ステータのコイルとロータの永久磁石との間のエアギャップを機械的に自動調整する。第1および第2実施形態においては、エアギャップを調整する際に、ロータ側を移動させる。

【0048】ロータ側を移動させる際には、ロータが回

10

20

30

40

50

転したときの遠心力を用いる。その遠心力をロータの回転軸方向の力に変換する。その力の変換に際しては、振り子を用いる。その振り子としては、各種の振り子が考えられ、上記に説明した構造に限定されない。

【0049】ロータに回転数により変わる遠心力を利用し、励磁用磁石の軸方向位置を変えることができる。例えば、カウンタ振り子と振り子に接続されたアームにより、ロータを上下に移動させる機構を設け、エアギャップを回転数に対する所定の計画位置に自動的に調整する。

【0050】第1および第2実施形態のアキシャルギャップ型電動(発電)機において、ロータの回転に伴い半径方向外側に振れるカウンタ振り子は、フライホイールとして機能し、その慣性を利用して、回転速度の変動を平均化し、また多量のエネルギーを保有させることができる。よって、第1実施形態のアキシャルギャップ型電動発電機が超電導磁気浮上装置に用いられた場合、超電導磁気軸受によってのみ支持された電力貯蔵用フライホイールとの間で回転力(回転エネルギー)の伝達を安定的に行うことができる。

【0051】

【発明の効果】本発明のアキシャルギャップ型電動機によれば、各ロータ回転数に対する励磁値が必要値に対し、適正值となるため、電動機の鉄損や、駆動用電動機変換装置の損失が減少し、発熱低下や、効率が向上する。

【0052】本発明のアキシャルギャップ型発電機によれば、ロータの回転数の変化によらず発電機の出力電圧が一定となるため、出力回路の電圧調整装置の省略または簡略化が可能となり、コスト低減や高効率化が図れる。

【0053】本発明のアキシャルギャップ型電動発電機によれば、電動機として動作するときには、各ロータ回転数に対する励磁値が必要値に対し、適正值となるため、電動機の鉄損や、駆動用電動機変換装置の損失が減少し、発熱低下や、効率が向上するとともに、発電機として動作するときには、ロータの回転数の変化によらず発電機の出力電圧が一定となるため、出力回路の電圧調整装置の省略または簡略化が可能となり、コスト低減や高効率化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態のアキシャルギャップ型電動発電機を示す側断面図である。

【図2】図2は、本発明の第2実施形態のアキシャルギ

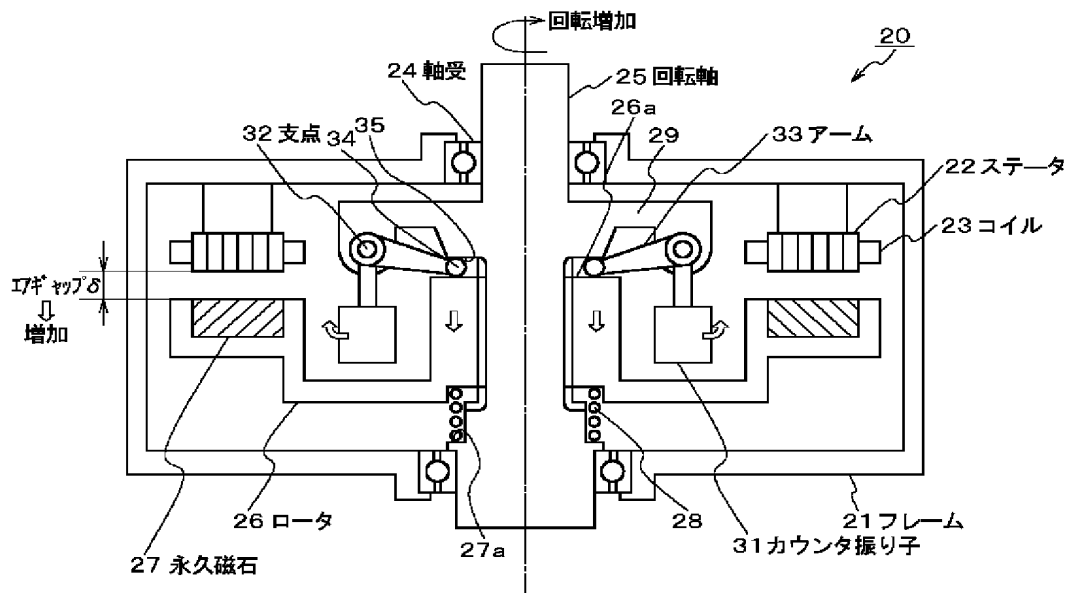
ャップ型電動発電機を示す側断面図である。

【図3】図3は、従来一般のアキシャルギャップ型電動発電機を示す側断面図である。

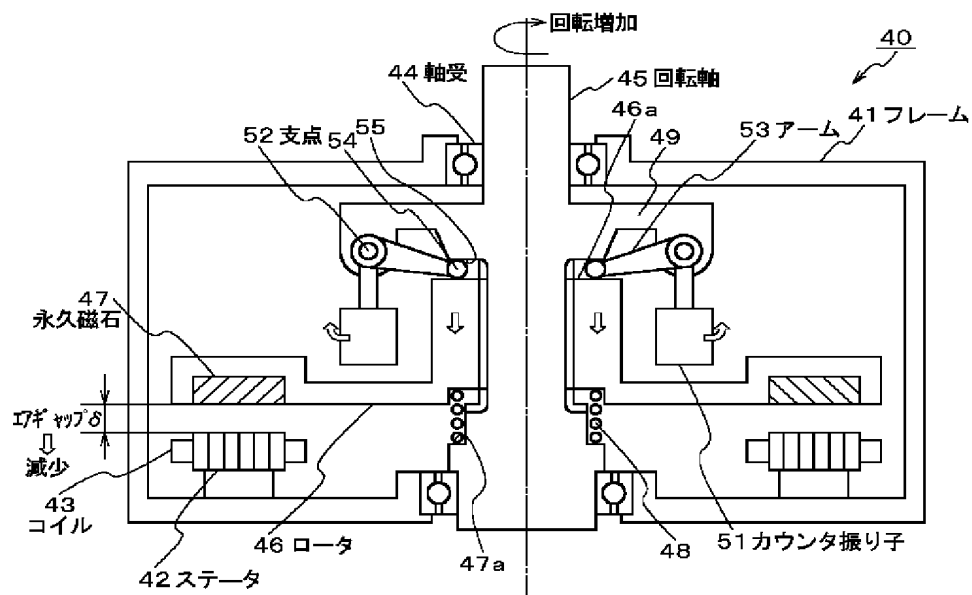
【符号の説明】

- 11 磁石
- 12 ロータ
- 13 コイル
- 14 ステータ
- 20 アキシャルギャップ型電動発電機
- 21 フレーム
- 22 ステータ
- 23 コイル
- 24 軸受
- 25 回転軸
- 26 ロータ
- 26a 内側上面
- 27 永久磁石
- 27a 段部
- 28 バネ
- 29 円板部
- 31 カウンタ振り子
- 32 支点
- 33 アーム
- 34 先端部
- 35 段部
- 40 アキシャルギャップ型電動機
- 41 フレーム
- 42 ステータ
- 43 コイル
- 44 軸受
- 45 回転軸
- 46 ロータ
- 46a 内側上面
- 47 永久磁石
- 47a 段部
- 48 バネ
- 49 円板部
- 51 カウンタ振り子
- 52 支点
- 53 アーム
- 54 先端部
- 55 段部
- δ エアギャップ

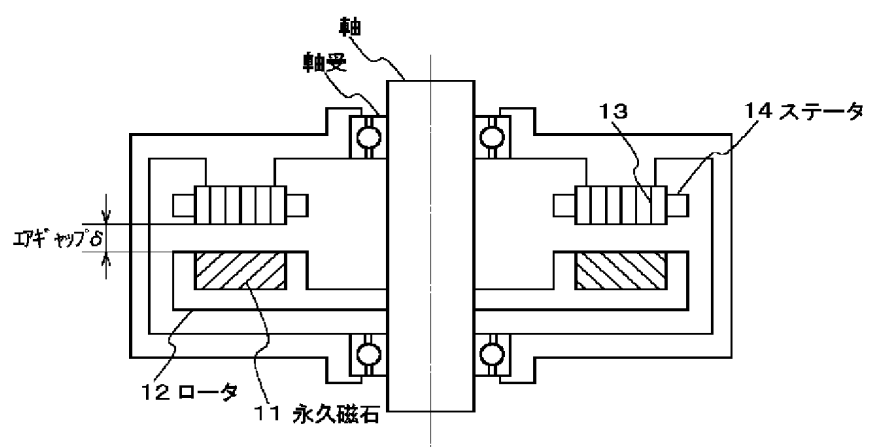
【図1】



【図2】



【図3】





PAT-NO: JP02002325412A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002325412 A  
TITLE: AXIAL-GAP TYPE MOTOR, GENERATOR AND MOTOR-GENERATOR  
PUBN-DATE: November 8, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWASHIMA, YUTAKA	N/A
UNISUGA, SHIGERU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP2001127883

APPL-DATE: April 25, 2001

INT-CL (IPC): H02K021/24

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an axial-gap type motor in which the loss or the like of the motor is not increased, in response to the number of revolutions.

**SOLUTION:** In the axial gap-type motor 20 with a rotor 26 with magnets 27 and a stator 22 with coils 23, air gaps  $\delta$  are formed among the magnets and the coils, and the rotor is moved, so that the air gaps are changed in response to the revolution of the rotor.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO